

Docket No.: 57454-160

#2  
PATENT



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of

Shohei MORIWAKI, et al.

Serial No.:

Group Art Unit:

Filed: June 28, 2001

Examiner:

For: APPARATUS AND METHOD FOR DRAWING THREE DIMENSIONAL GRAPHICS  
BY CONTROLLING  $\alpha$  VALVE BASED ON Z COORDINATE VALVE

**CLAIM OF PRIORITY AND  
TRANSMITTAL OF CERTIFIED PRIORITY DOCUMENT**

Commissioner for Patents  
Washington, DC 20231

Sir:

In accordance with the provisions of 35 U.S.C. 119, Applicants hereby claim the priority of:

**Japanese Patent Application No. 2000-361405, filed November 28, 2000**

cited in the Declaration of the present application. A Certified copy is submitted herewith.

Respectfully submitted,

MCDERMOTT, WILL & EMERY

Gene Z. Robinson

Registration No. 33,351

600 13<sup>th</sup> Street, N.W.  
Washington, DC 20005-3096  
(202) 756-8000 GZR:prp  
**Date: June 28, 2001**  
Facsimile: (202) 756-8087

57454-160  
S. MORIWAKI, et al  
June 28, 2001

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

McDermott, Will & Emery

15903 U.S. PRO  
09/892773  
06/28/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年11月28日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-361405

出 願 人

Applicant(s):

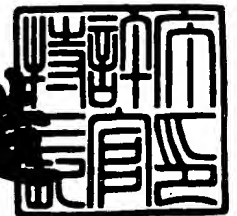
三菱電機株式会社

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2000年12月22日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2000-3107533

【書類名】 特許願

【整理番号】 527306JP01

【提出日】 平成12年11月28日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G06T 11/00  
G06T 15/00

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会  
社内

【氏名】 森脇 昇平

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会  
社内

【氏名】 畔川 善郁

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会  
社内

【氏名】 千葉 修

【特許出願人】

【識別番号】 000006013

【氏名又は名称】 三菱電機株式会社

【代理人】

【識別番号】 100064746

【弁理士】

【氏名又は名称】 深見 久郎

【選任した代理人】

【識別番号】 100085132

【弁理士】

【氏名又は名称】 森田 俊雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100091409

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊藤 英彦

【選任した代理人】

【識別番号】 100096781

【弁理士】

【氏名又は名称】 堀井 豊

【選任した代理人】

【識別番号】 100096792

【弁理士】

【氏名又は名称】 森下 八郎

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008693

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 3次元グラフィックス描画装置およびその方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 色データおよび座標データに基づいてオブジェクトを描画する3次元グラフィックス描画装置であって、

前記座標データに含まれるZ座標値に基づいて、オブジェクトの $\alpha$ 値を設定するための $\alpha$ 値設定手段と、

前記 $\alpha$ 値設定手段によって設定された $\alpha$ 値を含む色データおよび前記座標データに基づいてオブジェクトを描画するための描画手段とを含む、3次元グラフィックス描画装置。

【請求項2】 前記 $\alpha$ 値設定手段は、オブジェクトの $\alpha$ 値に当該オブジェクトのZ座標値を設定する、請求項1記載の3次元グラフィックス描画装置。

【請求項3】 前記 $\alpha$ 値設定手段は、オブジェクトのZ座標値がしきい値以下の場合には、当該オブジェクトの $\alpha$ 値にZ座標値を設定し、

オブジェクトのZ座標値がしきい値を超える場合には、当該オブジェクトの $\alpha$ 値に所定値を設定する、請求項1記載の3次元グラフィックス描画装置。

【請求項4】 色データおよびZ座標値を含む座標データに基づいてオブジェクトを描画する3次元グラフィックス描画装置であって、

オブジェクトの色データを格納する色レジスタと、

オブジェクトのZ座標値がしきい値以下の場合には、当該オブジェクトの色データを前記色レジスタに設定し、

オブジェクトのZ座標値がしきい値を超える場合には、所定値を前記色レジスタに設定するための色データ設定手段と、

前記色レジスタに格納された色データおよび前記座標データに基づいてオブジェクトを描画するための描画手段とを含む、3次元グラフィックス描画装置。

【請求項5】 色データおよび座標データに基づいてオブジェクトを描画する3次元グラフィックス描画方法であって、

前記座標データに含まれるZ座標値に基づいて、オブジェクトの $\alpha$ 値を設定するステップと、

前記設定された $\alpha$ 値を含む色データおよび前記座標データに基づいてオブジェクトを描画するステップとを含む、3次元グラフィックス描画方法。

【請求項6】 色データおよびZ座標値を含む座標データに基づいてオブジェクトを描画する3次元グラフィックス描画方法であって、

オブジェクトのZ座標値がしきい値以下の場合には、当該オブジェクトの色データを色レジスタに設定するステップと、

オブジェクトのZ座標値がしきい値を超える場合には、所定値を前記色レジスタに設定するステップと、

前記色レジスタに格納された色データおよび前記座標データに基づいてオブジェクトを描画するステップとを含む、3次元グラフィックス描画方法。

# 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

### 【発明の属する技術分野】

本発明は、3次元グラフィックスにおけるオブジェクトの描画技術に関し、特に、描画オブジェクトの透過率である $\alpha$ 値や色データであるRGB（Red, Green, Blue）値をZ座標値に基づいて制御しながらオブジェクトを描画する3次元グラフィックス描画装置およびその方法に関する。

## 【0002】

### 【従来の技術】

近年、カーナビゲーションシステム等において、臨場感のある緻密な画像出力を行なうために、3次元の画像処理を高速に行なう3次元グラフィックス描画装置が利用されるようになってきている。従来の3次元グラフィックス描画装置においては、描画オブジェクトの色データであるRGB値および透過率である $\alpha$ 値は予め定められており、オブジェクトを描画する際このRGB値および $\alpha$ 値が参照されて描画が行なわれていた。

## 【0003】

### 【発明が解決しようとする課題】

しかし、従来の3次元グラフィックス描画装置においては、描画オブジェクトのRGB値および $\alpha$ 値が不変であった。したがって、カーナビゲーションシステ

ムのように、視点が描画オブジェクトに近づいたときにユーザがその描画オブジェクト付近の詳細を知りたい場合であっても、描画オブジェクトの後ろにある他の描画オブジェクトが表示されないため、視認性が悪いという問題点があった。

【0004】

本発明は、上記問題点を解決するためになされたものであり、第1の目的は、視認性を向上させた3次元グラフィックス描画装置およびその方法を提供することである。

【0005】

第2の目的は、描画データのデータ量を削減することが可能な3次元グラフィックス描画装置およびその方法を提供することである。

【0006】

第3の目的は、ホワイトアウトまたはブラックアウトといった視覚的效果が得られる3次元グラフィックス描画装置およびその方法を提供することである。

【0007】

【課題を解決するための手段】

請求項1に記載の3次元グラフィックス描画装置は、色データおよび座標データに基づいてオブジェクトを描画する3次元グラフィックス描画装置であって、座標データに含まれるZ座標値に基づいて、オブジェクトの $\alpha$ 値を設定するための $\alpha$ 値設定手段と、 $\alpha$ 値設定手段によって設定された $\alpha$ 値を含む色データおよび座標データに基づいてオブジェクトを描画するための描画手段とを含む。

【0008】

$\alpha$ 値設定手段は、座標データに含まれるZ座標値に基づいて、オブジェクトの $\alpha$ 値を設定するので、描画データに $\alpha$ 値を持たせる必要がなくなり、描画データのデータ量を削減することが可能となる。

【0009】

請求項2に記載の3次元グラフィックス描画装置は、請求項1に記載の3次元グラフィックス描画装置であって、 $\alpha$ 値設定手段は、オブジェクトの $\alpha$ 値に当該オブジェクトのZ座標値を設定する。

【0010】

したがって、手前に表示される描画オブジェクトの透明度が高くなり、描画オブジェクトの向こう側が見えるようになるため、視認性を向上させることが可能となる。

【 0 0 1 1 】

請求項 3 に記載の 3 次元グラフィックス描画装置は、請求項 1 記載の 3 次元グラフィックス描画装置であって、 $\alpha$  値設定手段は、オブジェクトの Z 座標値がしきい値以下の場合には、当該オブジェクトの  $\alpha$  値に Z 座標値を設定し、オブジェクトの Z 座標値がしきい値を超える場合には、当該オブジェクトの  $\alpha$  値に所定値を設定する。

【 0 0 1 2 】

したがって、所定位置よりも手前に表示される描画オブジェクトの透明度が高くなり、描画オブジェクトの向こう側が見えるようになるため、視認性を向上させることが可能となる。

【 0 0 1 3 】

請求項 4 に記載の 3 次元グラフィックス描画装置は、色データおよび Z 座標値を含む座標データに基づいてオブジェクトを描画する 3 次元グラフィックス描画装置であって、オブジェクトの色データを格納する色レジスタと、オブジェクトの Z 座標値がしきい値以下の場合には、当該オブジェクトの色データを色レジスタに設定し、オブジェクトの Z 座標値がしきい値を超える場合には、所定値を色レジスタに設定するための色データ設定手段と、色レジスタに格納された色データおよび座標データに基づいてオブジェクトを描画するための描画手段とを含む。

【 0 0 1 4 】

色データ設定手段は、オブジェクトの Z 座標値がしきい値を超える場合には、所定値を色レジスタに設定するので、所定位置よりも奥にある描画オブジェクトが表示されなくなり、ホワイトアウトまたはブラックアウトといった視覚的效果を得ることが可能となる。

【 0 0 1 5 】

請求項 5 に記載の 3 次元グラフィックス描画方法は、色データおよび座標デー



タに基づいてオブジェクトを描画する3次元グラフィックス描画方法であって、座標データに含まれるZ座標値に基づいて、オブジェクトの $\alpha$ 値を設定するステップと、設定された $\alpha$ 値を含む色データおよび座標データに基づいてオブジェクトを描画するステップとを含む。

【0016】

座標データに含まれるZ座標値に基づいて、オブジェクトの $\alpha$ 値を設定するので、描画データに $\alpha$ 値を持たせる必要がなくなり、描画データのデータ量を削減することが可能となる。

【0017】

請求項6に記載の3次元グラフィックス描画方法は、色データおよびZ座標値を含む座標データに基づいてオブジェクトを描画する3次元グラフィックス描画方法であって、オブジェクトのZ座標値がしきい値以下の場合には、当該オブジェクトの色データを色レジスタに設定するステップと、オブジェクトのZ座標値がしきい値を超える場合には、所定値を色レジスタに設定するステップと、色レジスタに格納された色データおよび座標データに基づいてオブジェクトを描画するステップとを含む。

【0018】

オブジェクトのZ座標値がしきい値を超える場合には、所定値が色レジスタに設定されるので、所定位置よりも奥にある描画オブジェクトが表示されなくなり、ホワイトアウトまたはブラックアウトといった視覚的效果を得ることが可能となる。

【0019】

【発明の実施の形態】

(実施の形態1)

本発明の実施の形態1における3次元グラフィックス描画装置は、透過率である $\alpha$ 値に、奥行き情報であるZ座標値を代入することによって、Z座標値が減少するにしたがって、すなわち描画オブジェクトが手前に近づくにしたがって当該描画オブジェクトが徐々に透けて見えるようにしたものである。なお、Z座標値は手前の座標を“0”とし、奥へゆくにしたがってZ座標値が大きくなっていく

ものとする。

【 0 0 2 0 】

図 1 は、本発明の実施の形態 1 における 3 次元グラフィックス描画装置の概略構成を示すブロック図である。この 3 次元グラフィックス描画装置は、描画オブジェクトの各座標値が格納される座標レジスタ 1 と、描画オブジェクトの各色データが格納される色レジスタ 2 と、座標レジスタ 1 に格納された座標データおよび色レジスタ 2 に格納された色データに基づいてオブジェクトの描画を行なう描画部 3 と、描画部 3 によって描画されたオブジェクトを表示する表示ユニット 4 とを含む。

【 0 0 2 1 】

座標レジスタ 1 は、描画オブジェクトの X 座標値が格納される X レジスタ 1 a と、描画オブジェクトの Y 座標値が格納される Y レジスタ 1 b と、描画オブジェクトの Z 座標値が格納される Z レジスタ 1 c と、描画オブジェクトのテクスチャマッピング座標のうち U 座標値が格納される U レジスタ 1 d と、描画オブジェクトのテクスチャマッピング座標のうち V 座標値が格納される V レジスタ 1 e とを含む。

【 0 0 2 2 】

色レジスタ 2 は、描画オブジェクトの R 値が格納される R レジスタ 2 a と、描画オブジェクトの G 値が格納される G レジスタ 2 b と、描画オブジェクトの B 値が格納される B レジスタ 2 c と、描画オブジェクトの Z 座標値が  $\alpha$  値として格納される  $\alpha$  レジスタ 2 d とを含む。

【 0 0 2 3 】

描画オブジェクトの座標データおよび色データは、外部装置、たとえば CD-ROM (Compact Disc-Read Only Memory) が装着された CD-ROM ドライブによって読み込まれて、座標レジスタ 1 および色レジスタ 2 に設定される。

【 0 0 2 4 】

図 2 は、図 1 に示す描画部 3 の構成をさらに詳細に説明するためのブロック図である。描画部 3 は、描画オブジェクトを構成する 3 次元ポリゴンデータに対して一連の幾何学演算処理を行なう幾何学演算ユニット 5 と、幾何学演算ユニット

5から出力された演算処理後の頂点データに基づいて一連の描画処理を行なう3次元描画ユニット6とを含む。

【0025】

幾何学演算ユニット5は、3次元ポリゴンデータに対して幾何学演算を行ない、ビューポートに座標変換されたプリミティブを構成する各ポリゴンの頂点データ、たとえば頂点座標データを出力する。

【0026】

3次元描画ユニット6は、幾何学演算ユニット5から出力された頂点座標データに基づいてプリミティブを構成する各ポリゴンのピクセルデータを生成してピクセルメモリに書込む。表示ユニット4は、3次元描画ユニット6によって1フレーム分のピクセルデータが書込まれた時点で、ピクセルメモリからピクセルデータを読み出して順次表示する。

【0027】

幾何学演算ユニット5は、描画すべき3次元形状をモデリング座標系で定義し、このモデリング座標系で定義された3次元形状を空間に配置するためにワールド座標系に変換し、さらに3次元形状に対して視点の位置や視軸の方向等の投影条件を決定し、視野領域における3次元形状に変換するためのモデリング変換／視野変換部51と、モデリング変換／視野変換部51によってモデリング変換／視野変換された後の3次元形状の照明の明るさを計算するライティング計算部52と、対象となる3次元形状を透視変換し、視野領域をビューポートに変換する透視変換／ビューポート変換部53とを含む。

【0028】

また、3次元描画ユニット6は、ポリゴンの頂点座標の差分を計算してポリゴンの頂点間の傾きを出力するポリゴンセットアップ部61と、ポリゴンセットアップ部61から出力されるポリゴンの頂点間の傾きを参照して、ポリゴンの頂点間のエッジを生成するエッジ生成部62と、エッジ生成部62によって生成されたポリゴンのエッジに基づいて、各ポリゴンをピクセル単位に変換するスキャンライン変換部63と、各ポリゴン内のピクセルデータを生成するピクセル生成部64と、表示枠に入らないピクセルを削除するシザーテスト部65と、各ピクセ

ルが描画対象となっているか否かを判定するステンシルテスト部 6 6 と、ポリゴンの Z 値を比較して表示画面上に描画されるべきポリゴンであるか否かを判定する Z 比較部 6 7 と、透明度を表わす  $\alpha$  値を参照して前後するポリゴンの色データを合成する  $\alpha$  ブレンディング部 6 8 と、生成されたピクセルデータをフレームイメージとして蓄積するピクセルメモリ 6 9 とを含む。

#### 【0029】

図 3 (a) は、従来の 3 次元グラフィックス描画装置によって描画されたオブジェクトの一例を示す図である。表示画面 2 0 a には、主にビル 2 1 a 等の建物の描画オブジェクトと、道路 2 2 a の描画オブジェクトとが表示されている。従来の 3 次元グラフィックス描画装置においては、描画オブジェクトの  $\alpha$  値が予め決められているので、たとえばビル 2 1 a の向こう側にある道路 2 3 a の詳細が表示されることはない。

#### 【0030】

一方、図 3 (b) は、本実施の形態における 3 次元グラフィックス描画装置によって描画されたオブジェクトの一例を示す図である。表示画面 2 0 b には、主にビル 2 1 b 等の建物の描画オブジェクトと、現在進行中の道路 2 2 b の描画オブジェクトとが表示されている。本実施の形態における 3 次元グラフィックス描画装置においては、描画オブジェクトの  $\alpha$  値に Z 座標値が設定されるので、手前になる程描画オブジェクトの  $\alpha$  値が低くなり、透けて見える度合いが大きくなる。たとえば、ビル 2 1 b の向こう側にある道路 2 3 b 付近が透けて表示されるようになる。

#### 【0031】

以上説明したように、本実施の形態における 3 次元グラフィックス描画装置によれば、描画オブジェクトの  $\alpha$  値に Z 座標値を設定して描画を行なうようにしたので、視点が描画オブジェクトに近づいたときに、描画オブジェクトの後ろにある他の描画オブジェクトが透けて表示されるようになり、視認性を向上させることが可能となった。また、描画オブジェクトの  $\alpha$  値として Z 座標値を用いるので、 $\alpha$  値を描画オブジェクト毎に持つ必要がなくなり、描画データのデータ量を削減することが可能となった。さらには、元々描画オブジェクトが  $\alpha$  値を持たない

場合であっても、上述した効果を得ることが可能となった。

【0032】

(実施の形態2)

本発明の実施の形態2における3次元グラフィックス描画装置は、奥行き情報であるZ座標値がしきい値以下の場合に透過率である $\alpha$ 値にZ座標値を代入して描画オブジェクトを透明にし、Z座標値がしきい値を超える場合に $\alpha$ 値に大きな値を設定して描画オブジェクトを不透明にしたものである。なお、実施の形態1と同様に、Z座標値は手前の座標を“0”とし、奥へゆくにしたがってZ座標値が大きくなっていくものとする。

【0033】

図4は、本発明の実施の形態2における3次元グラフィックス描画装置の概略構成を示すブロック図である。この3次元グラフィックス描画装置は、描画オブジェクトの各座標値が格納される座標レジスタ1と、描画オブジェクトの各色データが格納される色レジスタ2と、座標レジスタ1に格納された座標データおよび色レジスタ2に格納された色データに基づいてオブジェクトの描画を行なう描面部3と、描面部3によって描画されたオブジェクトを表示する表示ユニット4と、Zレジスタ1cに格納されたZ座標値としきい値とを比較して $\alpha$ レジスタ2dに値を設定する比較回路7とを含む。なお、実施の形態1における3次元グラフィックス描画装置の構成部分と同じ参照符号を付している構成部分については、実施の形態1と同様の機能を有しているものとする。

【0034】

比較回路7は、Zレジスタ1cに格納されたZ座標値と内部に保持するしきい値とを比較し、Z座標値がしきい値以下の場合には $\alpha$ レジスタ2dにZ座標値を設定して描画オブジェクトの透明度を大きくする。また、Z座標値がしきい値を超える場合には $\alpha$ レジスタ2dに大きな値を設定して描画オブジェクトを不透明とする。

【0035】

図5(a)は、従来の3次元グラフィックス描画装置によって描画されたオブジェクトの一例を示す図である。図3(a)に示すものと同じであるので、詳細

な説明は繰返さない。図 5 (b) は、本実施の形態における 3 次元グラフィックス描画装置によって描画されたオブジェクトの一例を示す図である。表示画面 20c には、主にビル 21c 等の建物の描画オブジェクトと、現在進行中の道路 22c の描画オブジェクトとが表示されている。本実施の形態における 3 次元グラフィックス描画装置においては、Z 座標値がしきい値以下の場合には描画オブジェクトの  $\alpha$  値に Z 座標値が設定されるので、手前にある描画オブジェクトの  $\alpha$  値が低くなり、透けて見えるようになる。たとえば、ビル 21c の向こう側にある道路 23c 付近が透けて表示されるようになる。また、Z 座標値がしきい値を超える場合には描画オブジェクトの  $\alpha$  値に大きな値が設定されるので、ビル 21c よりも奥にある建物が不透明となる。

#### 【0036】

以上説明したように、本実施の形態における 3 次元グラフィックス描画装置によれば、Z 座標値がしきい値以下の場合には描画オブジェクトの  $\alpha$  値に Z 座標値を設定して描画を行なうようにしたので、視点が描画オブジェクトに近づいたときに、描画オブジェクトの後ろにある他の描画オブジェクトが透けて表示されるようになり、視認性を向上させることが可能となった。また、描画オブジェクトの  $\alpha$  値として Z 座標値を用いるので、 $\alpha$  値を描画オブジェクト毎に持つ必要がなくなり、描画データのデータ量を削減することが可能となった。さらには、元々描画オブジェクトが  $\alpha$  値を持たない場合であっても、上述した効果を得ることが可能となった。

#### 【0037】

##### (実施の形態 3)

本発明の実施の形態 3 における 3 次元グラフィックス描画装置は、奥行き情報である Z 座標値がしきい値以上の場合に色データに所定値を代入して奥にある描画オブジェクトを表示しないようにしたものである。なお、実施の形態 3 と同様に、Z 座標値は手前の座標を“0”とし、奥へゆくにしたがって Z 座標値が大きくなっていくものとする。

#### 【0038】

図 6 は、本発明の実施の形態 3 における 3 次元グラフィックス描画装置の概略

構成を示すブロック図である。この 3 次元グラフィックス描画装置は、描画オブジェクトの各座標値が格納される座標レジスタ 1 と、描画オブジェクトの各色データが格納される色レジスタ 2' と、座標レジスタ 1 に格納された座標データおよび色レジスタ 2' に格納された色データに基づいてオブジェクトの描画を行なう描画部 3 と、描画部 3 によって描画されたオブジェクトを表示する表示ユニット 4 と、Z 座標値としきい値とを比較して色レジスタ 2' に値を設定する RGB 設定回路 9 とを含む。なお、実施の形態 1 における 3 次元グラフィックス描画装置の構成部分と同じ参照符号を付している構成部分については、実施の形態 1 と同様の機能を有しているものとする。なお、色レジスタ 2' は実施の形態 1 における色レジスタ 2 と比較して、α レジスタ 2 d が削除されている点のみが異なるものとする。

#### 【 0 0 3 9 】

比較回路 8 は、Z 座標値と内部に保持するしきい値とを比較し、Z 座標値がしきい値以下の場合には色レジスタ 2' に R 値、G 値および B 値を設定してオブジェクトを描画する。また、Z 座標値がしきい値を超える場合には色レジスタ 2' に所定値を設定してオブジェクトを描画しないようにする。なお、Z レジスタ 1 c には、Z 座標値がそのまま格納される。

#### 【 0 0 4 0 】

図 7 (a) は、従来の 3 次元グラフィックス描画装置によって描画されたオブジェクトの一例を示す図である。図 3 (a) に示すものと同じであるので、詳細な説明は繰返さない。図 7 (b) は、本実施の形態における 3 次元グラフィックス描画装置によって描画されたオブジェクトの一例を示す図である。表示画面 2 0 d には、主にビル等の建物の描画オブジェクトと、現在進行中の道路 2 2 d の描画オブジェクトとが表示されている。本実施の形態における 3 次元グラフィックス描画装置においては、Z 座標値がしきい値以下の場合には色レジスタ 2' に R 値、G 値および B 値が格納されるので、手前にある描画オブジェクトが通常どおり表示される。また、Z 座標値がしきい値を超える場合には色レジスタ 2' に所定値が格納されるので、奥にある建物や道路 2 4 d が表示されなくなる。なお、色レジスタ 2' に設定される値として、 $(R, G, B) = (0, 0, 0)$  とす

ると、図 7 (b) に示すように奥の方がフォグで覆われたような状態になる。逆に、(R, G, B) に大きな値を設定すると、奥の方が黒く塗り潰されたような状態になる。

#### 【0041】

以上説明したように、本実施の形態における 3 次元グラフィックス描画装置によれば、Z 座標値がしきい値を超える場合には色レジスタ 2' に所定値を設定して描画を行なうようにしたので、所定位置よりも奥にある描画オブジェクトをブラックアウトまたはホワイトアウトすることができるという視覚的效果を得ることが可能となった。また、所定位置よりも奥にある小さなオブジェクトを描画する必要がなくなり、3 次元グラフィックス描画装置の処理効率を向上させることが可能となった。

#### 【0042】

##### 【発明の効果】

請求項 1 に記載の 3 次元グラフィックス描画装置によれば、 $\alpha$  値設定手段が座標データに含まれる Z 座標値に基づいて、オブジェクトの  $\alpha$  値を設定するので、描画データに  $\alpha$  値を持たせる必要がなくなり、描画データのデータ量を削減することが可能となった。

#### 【0043】

請求項 2 に記載の 3 次元グラフィックス描画装置によれば、手前に表示される描画オブジェクトの透明度が高くなり、描画オブジェクトの向こう側が見えるようになるため、視認性を向上させることが可能となった。

#### 【0044】

請求項 3 に記載の 3 次元グラフィックス描画装置によれば、所定位置よりも手前に表示される描画オブジェクトの透明度が高くなり、描画オブジェクトの向こう側が見えるようになるため、視認性を向上させることが可能となった。

#### 【0045】

請求項 4 に記載の 3 次元グラフィックス描画装置によれば、色データ設定手段は、オブジェクトの Z 座標値がしきい値を超える場合には、所定値を色レジスタに設定するので、所定位置よりも奥にある描画オブジェクトが表示されなくなり



、ホワイトアウトまたはブラックアウトといった視覚的效果を得ることが可能となった。

【0046】

請求項5に記載の3次元グラフィックス描画方法によれば、座標データに含まれるZ座標値に基づいて、オブジェクトの $\alpha$ 値を設定するので、描画データに $\alpha$ 値を持たせる必要がなくなり、描画データのデータ量を削減することが可能となった。

【0047】

請求項6に記載の3次元グラフィックス描画方法によれば、オブジェクトのZ座標値がしきい値を超える場合には、所定値が色レジスタに設定されるので、所定位置よりも奥にある描画オブジェクトが表示されなくなり、ホワイトアウトまたはブラックアウトといった視覚的效果を得ることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施の形態1における3次元グラフィックス描画装置の概略構成を示すブロック図である。

【図2】 描画部3の構成をさらに詳細に説明するためのブロック図である。

【図3】 (a)は、従来の3次元グラフィックス描画装置によって描画されたオブジェクトの一例を示す図である。(b)は、本発明の実施の形態1における3次元グラフィックス描画装置によって描画されたオブジェクトの一例を示す図である。

【図4】 本発明の実施の形態2における3次元グラフィックス描画装置の概略構成を示すブロック図である。

【図5】 (a)は、従来の3次元グラフィックス描画装置によって描画されたオブジェクトの一例を示す図である。(b)は、本発明の実施の形態2における3次元グラフィックス描画装置によって描画されたオブジェクトの一例を示す図である。

【図6】 本発明の実施の形態3における3次元グラフィックス描画装置の概略構成を示すブロック図である。

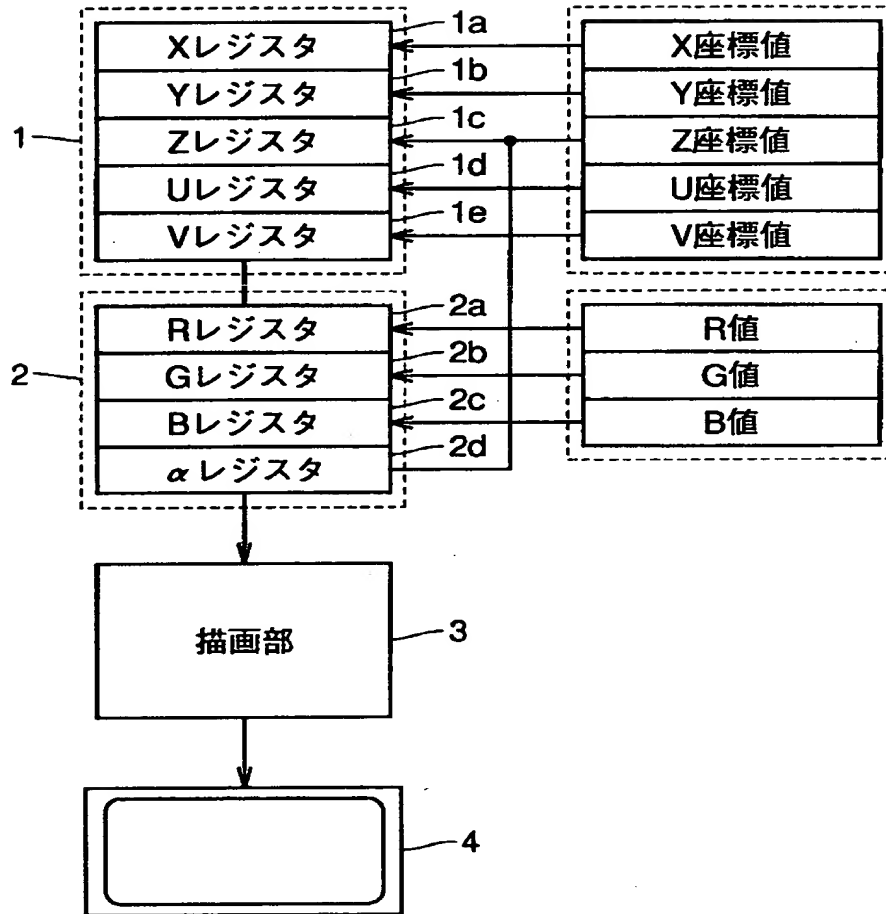
【図 7】 (a) は、従来の 3 次元グラフィックス描画装置によって描画されたオブジェクトの一例を示す図である。(b) は、本発明の実施の形態 3 における 3 次元グラフィックス描画装置によって描画されたオブジェクトの一例を示す図である。

【符号の説明】

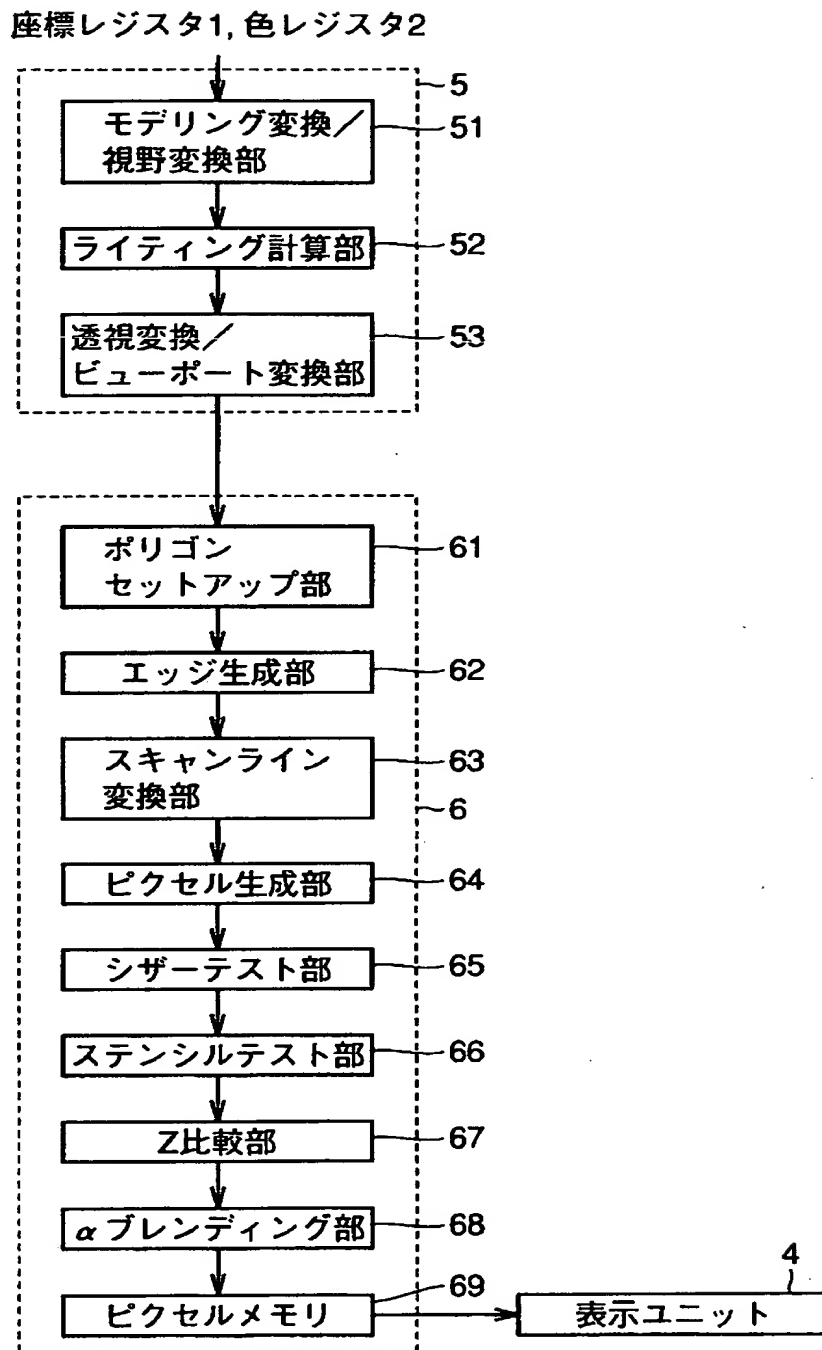
1 座標レジスタ、2, 2' 色レジスタ、3 描画部、4 表示ユニット、  
5 幾何学演算ユニット、6 3 次元描画ユニット、7, 8 比較回路、9 R  
GB 設定回路、51 モデリング変換／視野変換部、52 ライティング計算部  
、53 透視変換／ビューポート変換部、61 ポリゴンセットアップ部、62  
エッジ生成部、63 スキャンライン変換部、64 ピクセル生成部、65  
シザーテスト部、66 ステンシルテスト部、67 Z 比較部、68  $\alpha$  ブレン  
ディング部、69 ピクセルメモリ。

【書類名】 図面

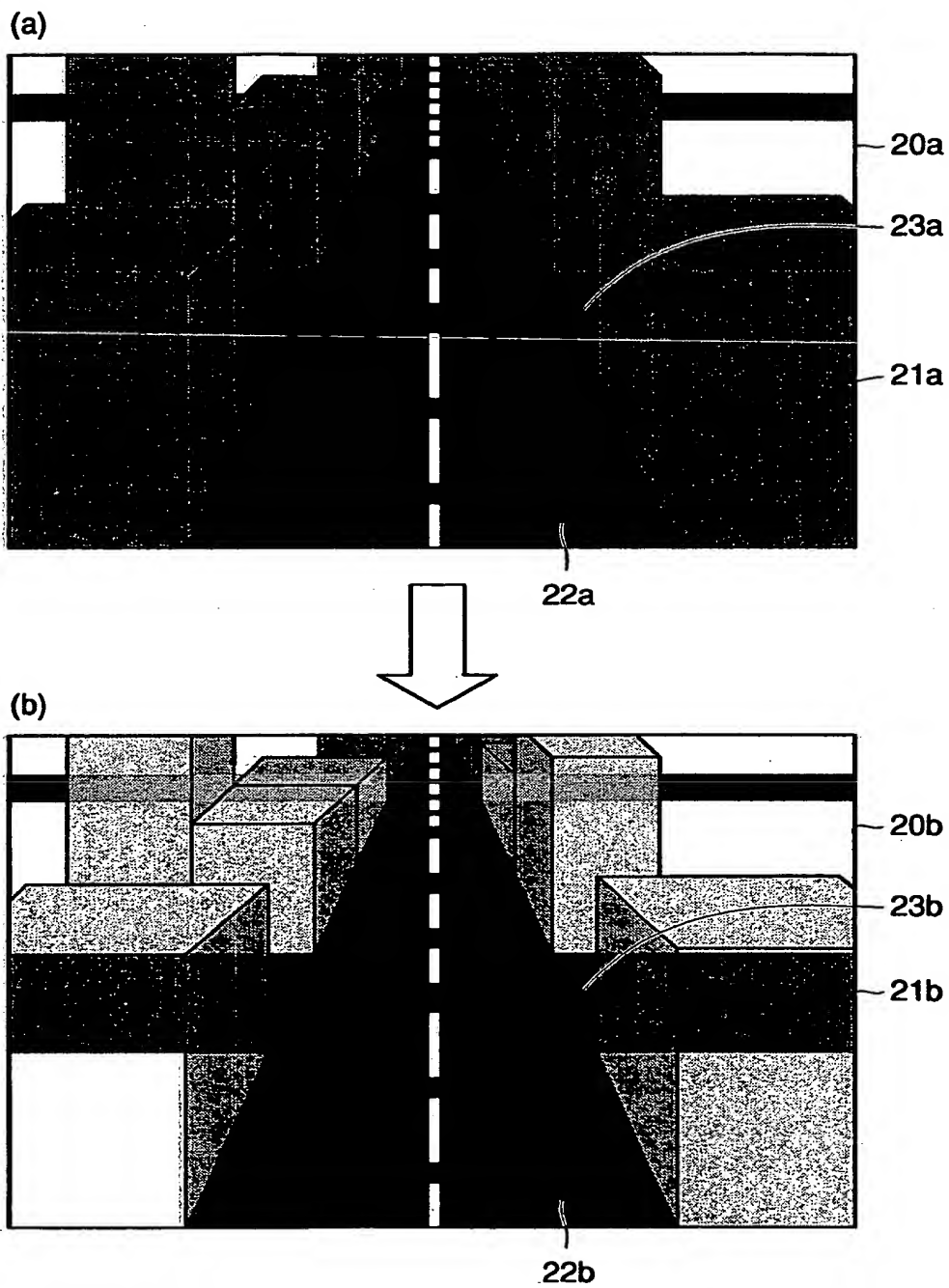
【図 1】



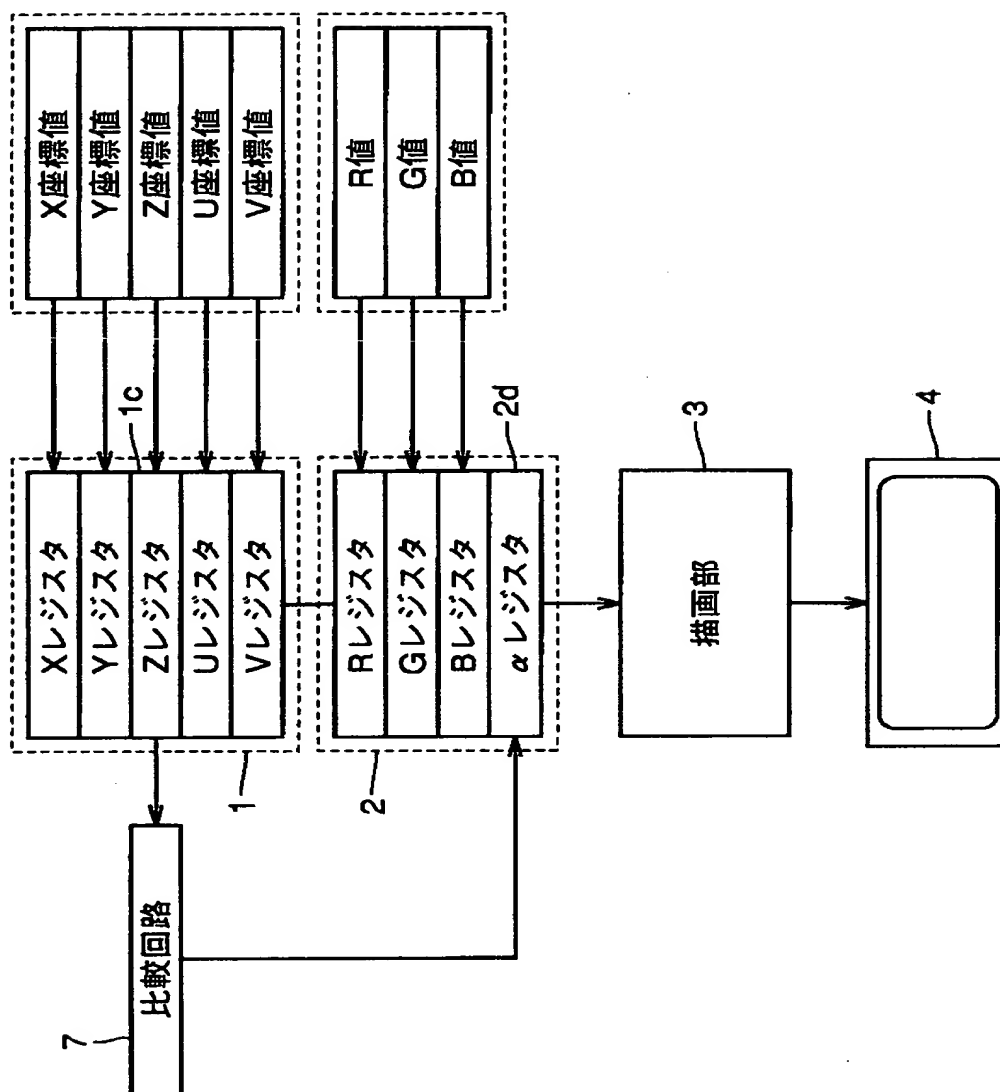
【図 2】



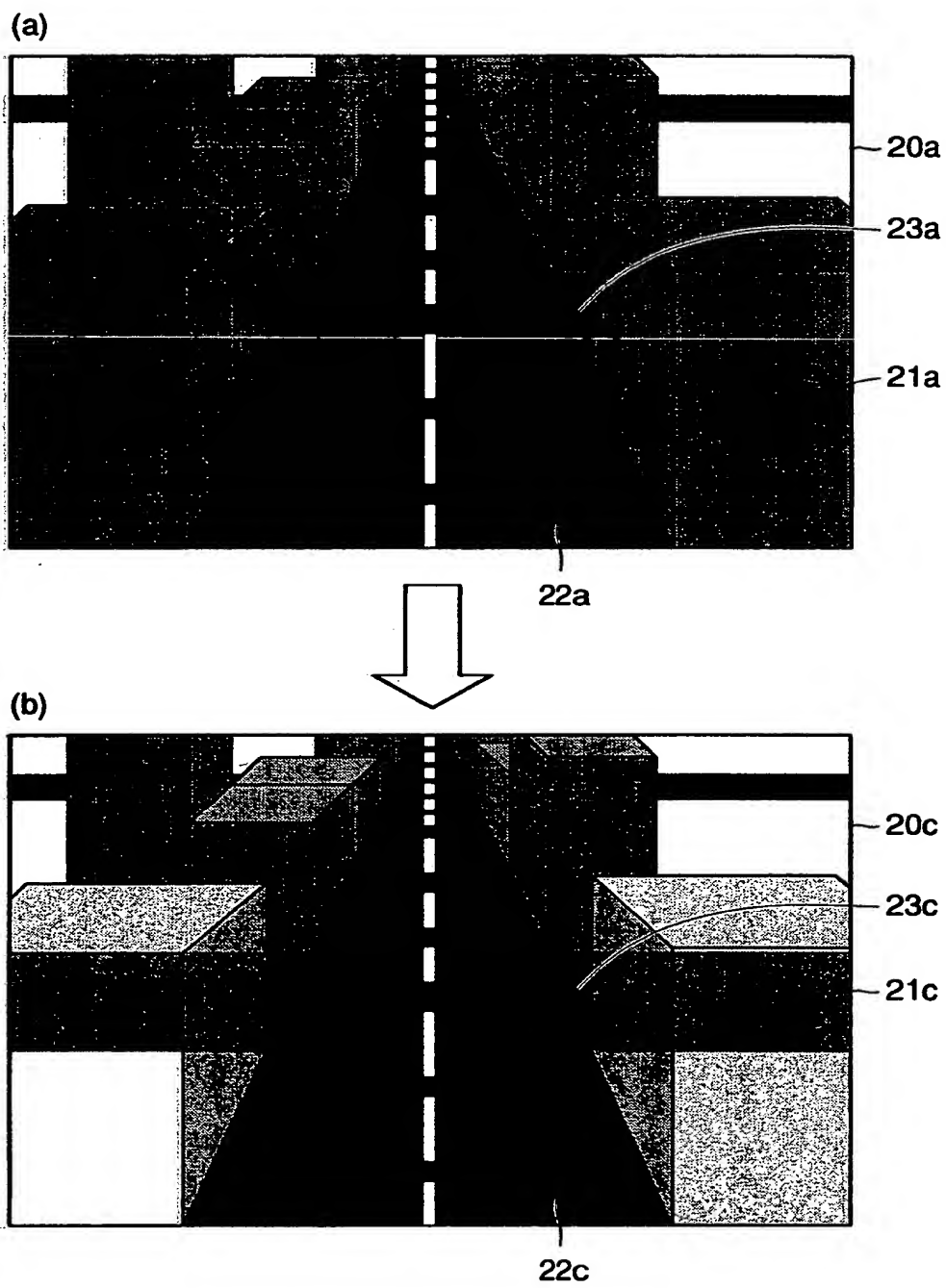
【図 3】



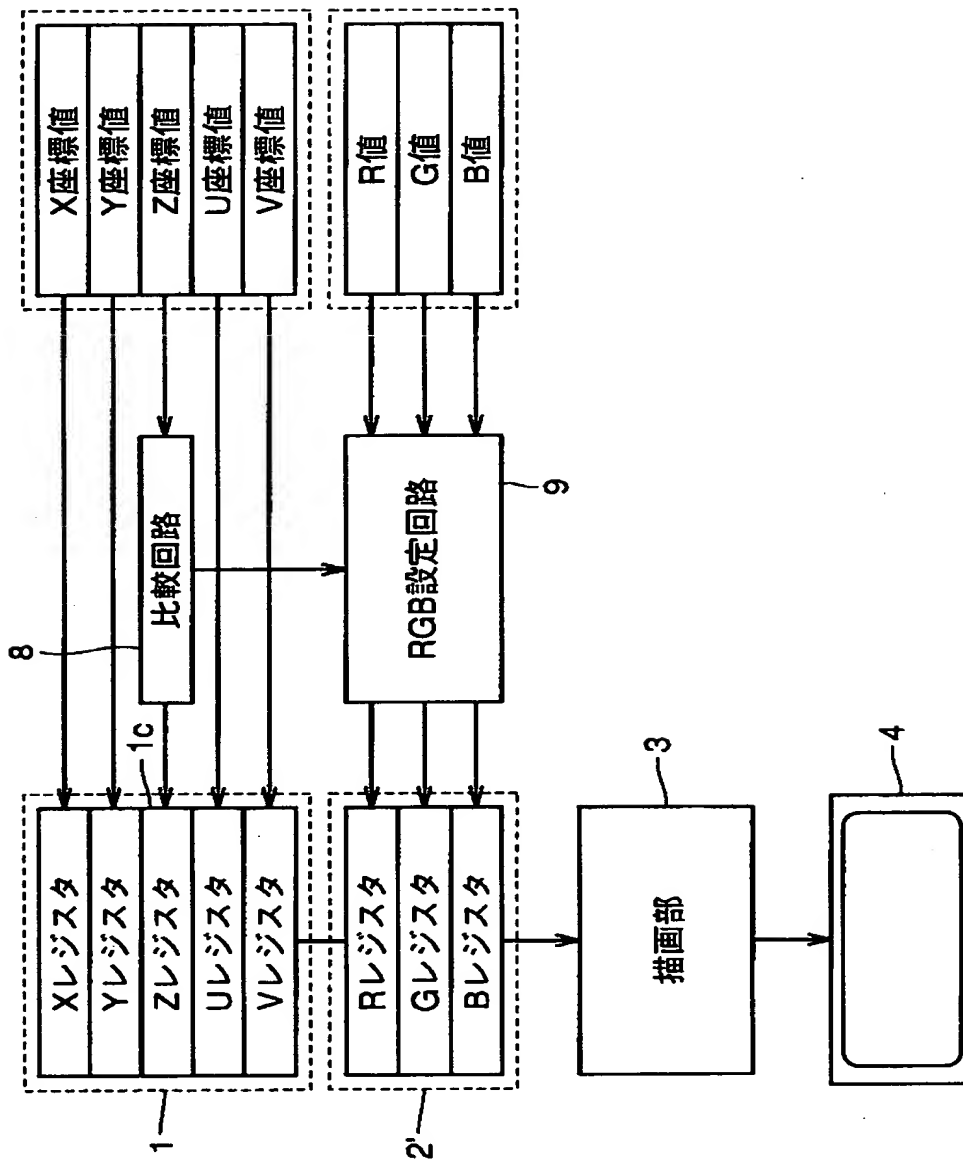
【図4】



【図 5】

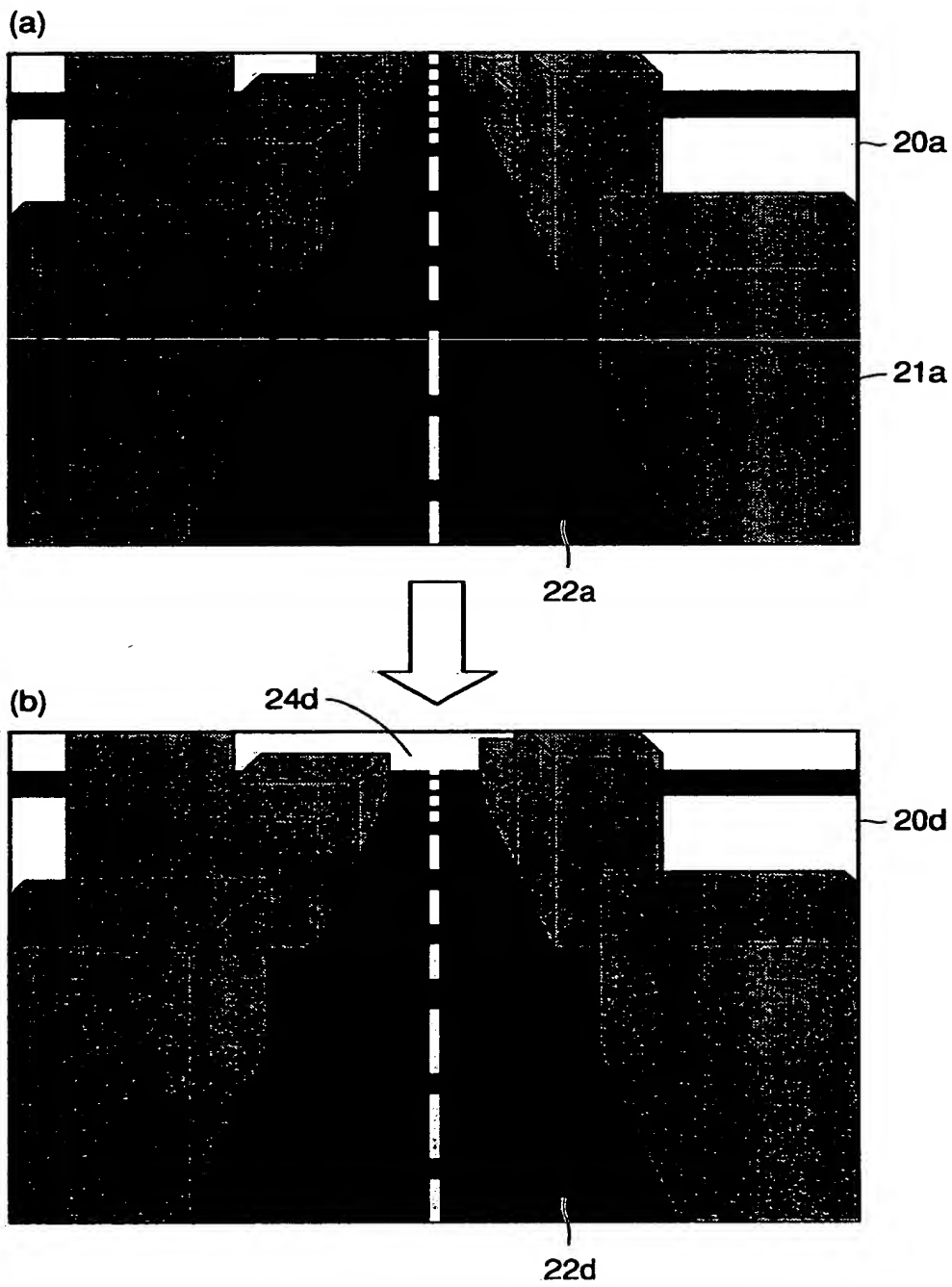


【図 6】





【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 視認性を向上させた 3 次元グラフィックス描画装置を提供すること。

【解決手段】 色レジスタ 2 のうち、 $\alpha$  レジスタ 2 d にはオブジェクトの Z 座標値が設定される。そして、描画部 3 は、座標レジスタ 1 に格納された座標データと、色レジスタ 2 に格納された色データとに基づいてオブジェクトを描画する。したがって、手前に表示される描画オブジェクトの透明度が高くなり、描画オブジェクトの向こう側が見えるようになるため、視認性を向上させることが可能となる。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 6 0 1 3 ]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 2 4 日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都千代田区丸の内 2 丁目 2 番 3 号
氏 名	三菱電機株式会社